

Sensor Infrarojos

Nivell de Dificultat: Principiant

Resum

En aquest seminari es tractarà la implementació d'un sensor que permeti al LSMaker detectar els obstacles del seu entorn.

El material necessari és:

- Ordinador amb MPLAB X i compilador XC-16.
- Software Base LSMaker.
- Robot LSMaker.
- 2 LEDs infrarojos.
- 1 Fotodíode receptor d'infrarojos.

alloveras@salleurl.edu

Departament d'Enginyeria, La Salle Barcelona

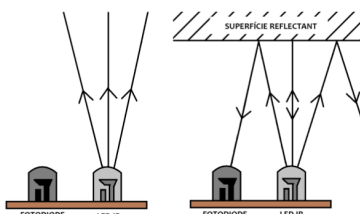
Índex

1	Funcionament	1
1.1	Sensor	1
2	Detecció via Software	2
3	Pseudo-codi algorisme	2
4	Esquemàtic i Codi	2

1. Funcionament

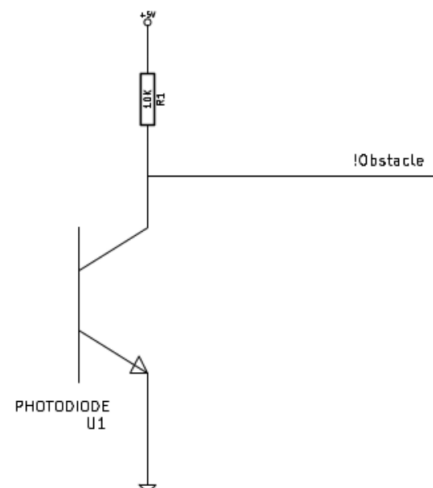
1.1 Sensor

Per tal d'explicar la base teòrica del sensor d'infrarojos que ens disposem a implementar, us adjuntem les següents il·lustracions:



La il·lustració de l'esquerra mostra com un dels 4 LEDs infrarojos del nostre sensor està emetent un feix de llum cap a l'exterior i, al no trobar cap obstacle al seu davant, aquest feix no es reflecteix cap al fotodíode.

Contràriament, la il·lustració de la dreta mostra com, en cas de trobar un obstacle, el fotodíode rep part del feix de llum infraroja emesa pel LED. Aquesta configuració de LEDs + Fotodíode ens permet, mitjançant l'ús d'un petit circuit elèctric, detectar si tenim un obstacle davant del sensor o no. A continuació, es proporciona l'esquema elèctric emprat per a la detecció de presència juntament amb la seva explicació:



En l'esquemàtic anterior, veiem que el fotodíode està col·locat en sèrie amb una resistència de 10K. Aquesta configuració permet el següent:

- Quan el fotodíode està tallat: El corrent que passa des del col·lector d'aquest fins al seu emissor és de 0 am-

peres i, per tant, la tensió entre GND i l'entrada del col·lector és de 5V.

- Quan el fotodíode està saturat: El corrent que circula des del col·lector d'aquest fins al seu emissor és superior a 0 amperes i, per tant, la resistència de 10K actua com a divisor de tensió juntament amb el fotodíode

D'aquesta manera, podem afirmar que, al punt de mesura del senyal *!Obstacle* la tensió serà bastant inferior a 5 volts. Això es deu a que el corrent col·lector-emissor depèn de la quantitat de llum infraroja incident al fotodíode.

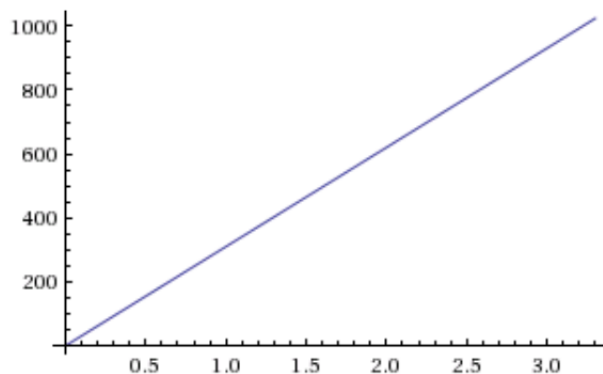
Això implica que, contra més llum, més gran serà el corrent i, per tant, més baixa serà la tensió del senyal *!Obstacle*.

2. Detecció via Software

Un cop explicat com funciona el hardware del sensor d'infrarojos, és el moment d'introduir-nos al processat del senyal *!Obstacle* per mitjà de software.

Bàsicament, si ens fixem en l'esquemàtic anterior, veurem que la tensió al punt de mesura valdrà 5 volts o inferior depenent de si hi ha o no obstacles davant del sensor respectivament. Sabent això, podem plantejar-nos llegir aquest senyal mitjançant un dels pins analògics de l'LSMaker.

D'aquesta manera, si mostregem el senyal i el convertim a digital obtindrem una funció semblant a la següent recta:



Si ens hi fixem en la gràfica, veurem que, podem relacionar els valors de tensió analògics (eix X) amb un valor decimal de 0 a 1023 (eix Y - resolució de 10 bits). D'aquesta manera, podem realitzar la següent comprovació:

- Si valor ≥ 1000 la tensió està per sobre de 3,2 volts i, llavors, no hi ha obstacle.
- Si valor < 1000 la tensió està per sota de 3,2 volts i, llavors, hi ha obstacle.

Per tal d'obtenir el valor del pin analògic de l'LSMaker que haguem triat farem la següent crida:

```
LS_IO_GetAnalogFiltered(AN_0);
```

Nota: Cal notar que en el codi anterior, s'ha utilitzat el pin AN 0 del robot. No obstant, si fos necessari, es podria canviar per qualsevol dels altres ports analògics i llavors s'hauria d'usar la constant AN_X de la API que correspongués amb el pin escollit.

3. Pseudo-codi algorisme

1. Comprovar si hi ha un obstacle davant. Si n'hi ha un, anar al pas 2, sinó avançar endavant durant 800 milisegons i tornar al pas 1.
2. Fer un gir de 30 graus a l'esquerra i mirar si es detecta encara l'obstacle. En cas afirmatiu, anar al pas 3, sinó avançar endavant 800 milisegons i tornar al pas 1.
3. Fer un gir de 60 graus a la dreta i mirar si es detecta encara l'obstacle. En cas afirmatiu, anar al pas 4. Altrament, avançar endavant 800 milisegons i tornar al pas 1.
4. Fer un gir de 150 graus per acabar de donar la volta completa. Avançar endavant durant 800 milisegons i tornar al pas 1.

4. Esquemàtic i Codi

Aquest document, el codi del seminari i els exemples els podeu trobar al següent enllaç:

<https://github.com/lsmaker/Seminaris2016>